

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-321812

(43)Date of publication of application : 08.11.2002

(51)Int.Cl. B65G 33/32  
B65G 33/26

(21)Application number : 2001-104014

(71)Applicant : HITACHI ZOSEN CORP

(22)Date of filing : 03.04.2001

(72)Inventor : YOSHIKAWA TADAO

(30)Priority

Priority number : 2000191956  
2001045879

Priority date : 27.06.2000  
22.02.2001

Priority country : JP

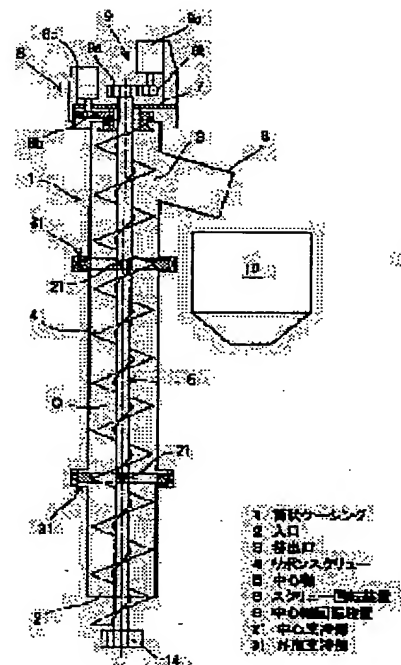
JP

## (54) SCREW CONVEYOR DEVICE FOR STEEP INCLINATION

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To efficiently perform carrying by preventing bending, elongation and contraction of a ribbon screw even in steep inclination and high lift.

**SOLUTION:** In this device having the ribbon screw 4 disposed within a cylindrical casing 1 rotatable around a shaft center, a center shaft 5 is arranged along the shaft center direction in a hollow part of the ribbon screw 4 and the center shaft 5 is provided with a center supporting part 21 having a rotating tube connected and fixed to an inner edge part of the ribbon screw 4.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-321812

(P2002-321812A)

(43) 公開日 平成14年11月8日 (2002.11.8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 6 5 G 33/32  
33/26

識別記号

F I

B 6 5 G 33/32  
33/26

テマコード\* (参考)

3 F 0 4 0

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2001-104014(P2001-104014)

(22) 出願日 平成13年4月3日 (2001.4.3)

(31) 優先権主張番号 特願2000-191956(P2000-191956)

(32) 優先日 平成12年6月27日 (2000.6.27)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願2001-45879(P2001-45879)

(32) 優先日 平成13年2月22日 (2001.2.22)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005119

日立造船株式会社

大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番89号

(72) 発明者 吉川 忠男

大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番89号 日立造船株式会社内

(74) 代理人 100068087

弁理士 森本 義弘

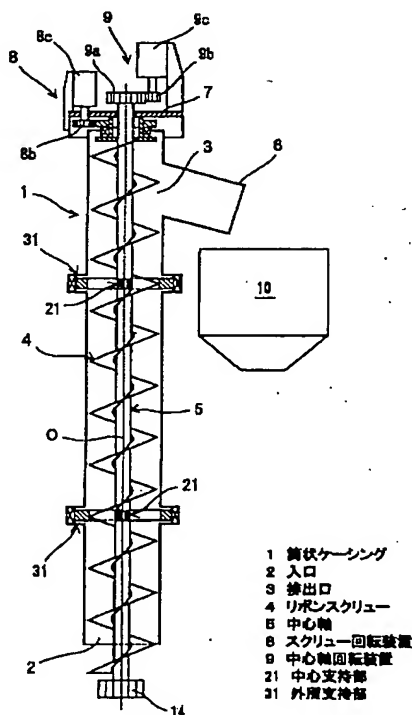
Fターム(参考) 3F040 AA10 BA02 CA04 EA02 FA05

(54) 【発明の名称】 急傾斜用スクリーコンベヤ装置

(57) 【要約】

【課題】 急傾斜、高揚程であってもリボンスクリューの撓みや伸縮を防止して効率良く搬送する。

【解決手段】 筒状ケーシング1内にリボンスクリュー4を軸心周りに回転自在に配設した急傾斜用スクリーコンベヤ装置において、リボンスクリュー4の中空部に中心軸5を軸心方向に沿って配置し、前記中心軸5に、リボンスクリュー4の内縁部とを連結固定された回転筒を有する中心支持部21を設けた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】筒状ケーシング内にリボンスクリューを軸心周りに回転自在に配設した急傾斜用スクリーンコンベヤ装置において、

リボンスクリューの中空部に中心軸を軸心方向に沿って配置し、

前記中心軸に、リボンスクリューの内縁部に連結固定された回転筒を有する中心支持部を設けたことを特徴とする急傾斜用スクリーンコンベヤ装置。

【請求項2】筒状ケーシング内に軸心周りに回転自在に支持されて、リボンスクリューに連結固定された回転リングを有する外周支持部を設けたことを特徴とする請求項1記載の急傾斜用スクリーンコンベヤ装置。

【請求項3】筒状ケーシング内にリボンスクリューを軸心周りに回転自在に配設した急傾斜用スクリーンコンベヤ装置において、

筒状ケーシング内に軸心周りに回転自在に支持されて、リボンスクリューに連結固定された回転リングを有する外周支持部を設けたことを特徴とする急傾斜用スクリーンコンベヤ装置。

【請求項4】リボンスクリューを軸心方向に複数に分割してスクリーンピースを形成し、

前記スクリーンピースの両接続端部に、スクリーン面内で互いに係合可能な凹凸部をそれぞれ形成し、

前記スクリーンピースの両接続端部を互いに連結する連結具を設けたことを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の急傾斜用スクリーンコンベヤ装置。

【請求項5】横断面で分割された複数のスクリーンピースによりリボンスクリューを構成し、

前記スクリーンピースの接続端部に、接続リングを外嵌固定し、

隣接するスクリーンピースの接続リングを互いに連結した複合接続リングを、筒状ケーシングに軸心回りに回転自在に支持したことを特徴とする請求項2乃至4のいずれかに記載の急傾斜用スクリーンコンベヤ装置。

【請求項6】リボンスクリューを軸心方向に複数に分割して複数のスクリーンピースを形成し、

回転リングに連結手段により固定された連結ピースの両端部または一端部に、前記スクリーンピースの接続端部を連結し、

前記連結ピースをスクリーンピースと同一勾配で連続するように形成したことを特徴とする請求項2または3に記載の急傾斜用スクリーンコンベヤ装置。

【請求項7】回転リングと連結ピースとを溶接により接合し、

連結ピースの両端部とのスクリーンピースの接続端部に、スクリーン面内で互いに係合可能な凹凸部をそれぞれ形成し、

前記連結ピースとスクリーンピースの接続端部とを互いに連結する連結具を設けたことを特徴とする請求項6記

載の急傾斜用スクリーンコンベヤ装置。

【請求項8】回転リングに対応してリボンスクリューに切欠き部を形成し、

該切欠き部に嵌脱自在な取付片を設け、

該取付片を切欠き部に嵌合してリボンスクリューに固定する固定具を設けるとともに、該取付片を回転リングに溶接接合したことを特徴とする請求項2または3に記載の急傾斜用スクリーンコンベヤ装置。

【請求項9】筒状ケーシング内に露出する回転リングの軸心方向の幅を、スクリーン外径の0.05～0.6倍の範囲としたことを特徴とする請求項2、3、6、7、8のいずれかに記載の急傾斜用スクリーンコンベヤ装置。

【請求項10】回転リングの取付け部に対応して、筒状ケーシングを軸心方向に複数のケーシングピースに分割し、

前記ケーシングピースの接続端部にそれぞれ支持リングを取付けるとともに、これら支持リングの間にシール部を介して回転リングを回転自在に支持させ、

前記両支持リング間に回転リングを覆う軸受箱を設けたことを特徴とする請求項2、3、6、7、8のいずれかに記載の急傾斜用スクリーンコンベヤ装置。

【請求項11】軸受箱内に、回転リングに取付けられた受動ギヤと、該受動ギヤに噛合う駆動ピニオンとを設けるとともに、駆動ピニオンを回転駆動する回転駆動装置を設けてスクリーン回転装置を構成したことを特徴とする請求項10記載の急傾斜用スクリーンコンベヤ装置。

【請求項12】ケーシングピースの連結部に、ケーシングピースの一部を着脱自在な開閉ピースにより構成したことを特徴とする請求項10または11記載の急傾斜用スクリーンコンベヤ装置。

【請求項13】中心軸の下端部を筒状ケーシングの下端部に支持部材を介して支持させたことを特徴とする請求項1または2に記載の急傾斜用スクリーンコンベヤ装置。

【請求項14】ケーシングに、本体部と本体部の下部に軸心周りに回転自在に支持された入口筒部を具備し、中心軸の下端部を入口筒部の下端部に支持部材を介して回転自在に支持させ、

前記入口筒部をリボンスクリューとは逆方向に回転させる入口筒回転装置を設けるとともに、この入口筒部の下端部に搬送物の掻き込み羽根を設けたことを特徴とする請求項1乃至13のいずれかに記載の急傾斜用スクリーンコンベヤ装置。

【請求項15】筒状ケーシングの下端部に投入用スクリーンコンベヤを接続し、

前記投入用スクリーンコンベヤの先端部に、被揚収物を集めて投入コンベヤに供給する投入手段を設けたことを特徴とする請求項1乃至13のいずれかに記載の急傾斜用スクリーンコンベヤ装置。

【請求項16】投入用スクリュコンベヤを筒状ケーシングに所定角度範囲で揺動自在に連結したことを特徴とする請求項15記載の急傾斜用スクリュコンベヤ装置。

【請求項17】投入手段を、所定軸心周りに回転駆動されるバケットホイールを有するリクレマ装置により構成したことを特徴とする請求項15または16記載の急傾斜用スクリュコンベヤ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、土砂や鉱石、穀物、塑性体その他散物などの粒状や塊状の被揚収物を急傾斜、高揚程で搬送する急傾斜用スクリュコンベヤ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】船倉からの荷揚げ作業やトンネル立坑から土砂排出作業などで、散物や土砂などを急傾斜（30°以上で90°までの範囲をいう）を搬送するスクリュコンベヤは、たとえば本発明者が特公昭60-43518号公報で提案したものがある。これは、筒状ケーシング内に、リボンスクリューを回転自在に配置するとともに、リボンスクリューの中空部に中心軸を配置したものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来構成において、急傾斜で高揚程になって搬送物の自重が大きくなり、また搬送物がリボンスクリューと中心軸との隙間や筒状ケーシングとの隙間に噛み込むと、リボンスクリューが撓み、軸心方向に伸縮して搬送能力が低下し、スムーズに搬送できないことがあった。この対策としてリボンスクリューの肉厚を大きくすることが考えられるが、重量が増大するとともに製造コストが嵩むという問題がある。

【0004】本発明は上記問題点を解決して、肉厚にすることなく、急傾斜、高揚程であってもリボンスクリューの撓みや伸縮を防止して効率良く搬送できる急傾斜用スクリュコンベヤ装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項1記載の発明は、筒状ケーシング内にリボンスクリューを軸心周りに回転自在に配設した急傾斜用スクリュコンベヤ装置において、リボンスクリューの中空部に中心軸を軸心方向に沿って配置し、前記中心軸に、リボンスクリューの内縁部に連結固定された回転筒を有する中心支持部を設けたものである。

【0006】上記構成によれば、中心軸に中心支持部を介してリボンスクリューが支持されるので、搬送物がリボンスクリューに噛み込まれることがあっても、また搬送中の搬送物の重量が負荷されても、リボンスクリューの撓みや伸縮を防止することができ、搬送効率が低下さ

れることがない。

【0007】請求項2記載の発明は、請求項1記載の構成において、筒状ケーシング内に軸心周りに回転自在に支持されて、リボンスクリューに連結固定された回転リングを有する外周支持部を設けたものである。

【0008】上記構成によれば、中心軸受に加えて、回転リングを介して筒状ケーシングによりリボンスクリューを外周側からも支持するので、リボンスクリューの撓みや伸縮をより効果的に防止することができる。また、各回転リングを駆動することにより、動力の伝達個所を分散することもできる。

【0009】請求項3記載の発明は、筒状ケーシング内にリボンスクリューを軸心周りに回転自在に配設した急傾斜用スクリュコンベヤ装置において、筒状ケーシング内に軸心周りに回転自在に支持されて、リボンスクリューに連結固定された回転リングを有する複数の外周支持部を設けたものである。

【0010】上記構成によれば、回転リングを介して筒状ケーシングによりリボンスクリューを外周側から支持するので、リボンスクリューの撓みや伸縮をより効果的に防止することができる。

【0011】請求項4記載の発明は、請求項1～3のいずれかに記載の構成において、リボンスクリューを軸心方向に複数に分割してスクリュピースを形成し、前記スクリュピースの両接続端部に、スクリュ面内で互いに係合可能な凹凸部をそれぞれ形成し、前記スクリュピースの両接続端部を互いに連結する連結具を設けたものである。

【0012】上記構成によれば、複数のスクリュピースによりリボンスクリューを形成するので、高揚程のスクリュコンベヤを容易に提供することができる。またスクリュピースの接続端部に形成された凹凸部を互いに係合して連結具により接続するので、容易かつ強固に連結することができる。

【0013】請求項5記載の発明は、請求項2乃至4のいずれかの構成において、横断面で分割された複数のスクリュピースによりリボンスクリューを構成し、前記スクリュピースの接続端部に、接続リングを外嵌固定し、隣接するスクリュピースの接続リングを互いに連結した複合接続リングを、筒状ケーシングに軸心回りに回転自在に支持したものである。

【0014】上記構成によれば、長尺のリボンスクリューを複数のスクリュピースを接続して形成し、この接続部にスクリュピースに取付けられる複合接続リングを筒状ケーシングに回転自在に支持させることにより、長尺のリボンスクリューを内蔵した高揚程のスクリュコンベヤ装置を容易に制作することができ、しかも強度が低下しやすいリボンスクリューの接続部を接続リングにより補強できるとともに、接続リングを介して筒状ケーシングに支持させることで、リボンスクリューの撓み

や伸縮を効果的に防止することができる。

【0015】請求項6記載の発明は請求項2または3に記載の構成において、リボンスクリューを軸心方向に複数に分割して複数のスクリューピースを形成し、回転リングに連結手段により固定された連結ピースの両端部または一端部に、前記スクリューピースの接続端部を連結し、前記連結ピースをスクリューピースと同一勾配で連続するように形成したものである。

【0016】上記構成によれば、回転リングに接合する連結ピースを、上位および下位のスクリューピースの間でスクリューピースに同一勾配で連続させるとともに、スクリューピースと独立して設けたので、リボンスクリューを連結ピースを介して回転リングにより強固に連結できるとともに、連結ピースにより搬送能力が低下されることがない。また摩耗部品の交換やメンテナンス時のスクリューピースや回転リングの着脱を容易に行うことができる。

【0017】請求項7記載の発明は、請求項6記載の構成において、回転リングと連結ピースとを溶接により接合し、連結ピースの両端部とのスクリューピースの接続端部に、スクリュー面内で互いに係合可能な凹凸部をそれぞれ形成し、前記連結ピースとスクリューピースの接続端部とを互いに連結する連結具を設けたものである。

【0018】上記構成によれば、連結ピースとスクリューピースとの接合部に、互いに係合可能な凹凸部を形成したので、連結ピースとスクリューピースとをより強固にかつ正確に連結することができる。

【0019】請求項8記載の発明は、請求項2または3に記載の構成において、回転リングに対応してリボンスクリューに切欠き部を形成し、該切欠き部に嵌脱自在な取付片を設け、該取付片を切欠き部に嵌合してリボンスクリューに固定する固定具を設けるとともに、該取付片を回転リングに溶接接合したものである。

【0020】上記構成によれば、リボンスクリューの切欠き部に取付片を介して回転リングを取付けるので、摩耗部品の交換やメンテナンス時に、取付片を切欠き部から取り外してリボンスクリューと回転リングとを分離することができ、摩耗部品の交換やメンテナンスの作業を容易に行うことができる。

【0021】請求項9記載の発明は、請求項2、3、6、7、8の何れかに記載の構成において、筒状ケーシング内に露出する回転リングの軸心方向の幅を、スクリュー外径の0.05～0.6倍の範囲としたものである。

【0022】上記構成によれば、搬送物といっしょに共廻りする回転リングの幅をスクリュー外径の0.05～0.6倍の範囲としたので、回転リングによりスクリューコンベヤの圧力損失を小さくできて搬送効率のわずかな低下に止めることができ、また動力伝達などに寄与する機械的な強度を確保することができる。

【0023】請求項10記載の発明は、請求項2、3、6、7、8のいずれかに記載の構成において、回転リングの取付け部に対応して、筒状ケーシングを軸心方向に複数のケーシングピースに分割し、前記ケーシングピースの接続端部にそれぞれ支持リングを取付けるとともに、これら支持リングの間にシール部を介して回転リングを回転自在に支持させ、前記両支持リング間に回転リングを覆う軸受箱を設けたものである。

【0024】上記構成によれば、ケーシングピースの端部に取付けた支持リングにより、回転リングを回転自在に支持するので、回転リングおよび支持リングの組立分解を容易に行え、かつ回転リングを安定して支持することができる。

【0025】請求項11記載の発明は、請求項10記載の構成において、軸受箱内に、回転リングに取付けられた受動ギヤと、該受動ギヤに噛合う駆動ピニオンとを設けるとともに、駆動ピニオンを回転駆動する回転駆動装置を設けてスクリュー回転装置を構成したものである。

【0026】上記構成によれば、ケーシングの中間部に、容易にスクリュー回転装置を配置することができる。請求項12記載の発明は、請求項10または11記載の構成において、ケーシングピースの連結部に、ケーシングピースの一部を着脱自在な開閉ピースにより構成したものである。

【0027】上記構成によれば、摩耗部品のメンテナンスや交換を容易に行うことができる。請求項13記載の発明は、請求項1または2のいずれかの構成において、中心軸の下端部を筒状ケーシングの下端部に支持部材を介して支持させたものである。

【0028】上記構成によれば、中心軸の長さ方向のたわみや振れを防止することができ、より効果的にリボンスクリューを支持することができる。請求項14記載の発明は、請求項1乃至13のいずれかに記載の構成において、ケーシングを、本体部と本体部の下部に軸心周りに回転自在に支持された入口筒部とで構成し、中心軸の下端部を入口筒部の下端部に掻き込み羽根を介して回転自在に支持させ、前記入口筒部をリボンスクリューとは逆方向に回転させる入口筒回転装置を設けたものである。

【0029】上記構成によれば、入口筒部を回転させて掻き込み羽根により搬送物を筒状ケーシング内に取り込み、さらに入口筒部をリボンスクリューと逆方向に回転させることにより、入口から取り込まれた搬送物の共廻りを防止して効果的に上方に搬送することができる。

【0030】請求項15記載の発明は、請求項1乃至13のいずれかに記載の構成において、筒状ケーシングの下端部に投入用スクリューコンベヤを接続し、前記投入用スクリューコンベヤの先端部に、被揚収物を集めて投入コンベヤに供給する投入手段を設けたものである。

【0031】上記構成によれば、投入手段により被揚収

物を投入用スクリュコンベヤに供給し、さらに筒状ケーシング内をリボンスクリューにより搬送するので、たとえば隅部があるような運搬船の船倉などから容易かつスムーズに被揚収物を荷揚げすることができる。

【0032】請求項16記載の発明は、請求項15記載の構成において、投入用スクリュコンベヤを筒状ケーシングに所定角度範囲で揺動自在に連結したものである。上記構成によれば、投入用スクリュコンベヤを任意方向に向けて投入手段により被揚収物を供給することができ、能率良く搬出することができる。

【0033】請求項17記載の発明は、請求項15または16記載の構成において、投入手段を、所定軸心周りに回転駆動されるバケットホイールを有するリクレマ装置により構成したものである。

【0034】上記構成によれば、リクレマ装置により、大量の被揚収物を投入用スクリュコンベヤを介して筒状ケーシングに送り込むことができ、能率良く揚収作業を行うことができる。

【0035】

【発明の実施の形態】ここで、本発明に係る急傾斜用スクリュコンベヤの第1の実施の形態を図1～図5に基づいて説明する。

【0036】このスクリュコンベヤは、図1に示すように、たとえばトンネル掘削機等で掘削された土砂を立坑を介して地上側に搬送するもので、下端部に入口2が形成され上端部に排出口3が形成された筒状ケーシング1内に、リボンスクリュー4と、リボンスクリュー4の中空部に配置された中心軸5とが同一軸心O上に設けられている。筒状ケーシング1の上端部には、排出口3に排出シュート6が取付けられるとともに、軸受を介して中心軸5を支持する上端部材7が取付けられ、この上端部材7に、リボンスクリュー4を軸心O回りに回転駆動するスクリュ回転装置8と、中心軸5を回転駆動する中心軸回転装置9とが設けられている。10は排出シュート6から土砂が投入される投入ホッパーである。

【0037】上端部材7には、図2に示すように、中心孔7aに中心軸5が貫通され、中心軸5が内軸受11を介して軸心O周りに回転自在に支持されている。そして、中心軸回転装置9は、中心軸5を介して下端部に設けられた掻き込み部材14を回転させるもので、上部の突出端に取付けられた受動ギヤ9aと、この受動ギヤに噛み合う駆動ピニオン9bと、この駆動ピニオン9bを回転駆動する中心軸回転駆動装置（油圧式、電動式モータ）9cにより構成される。

【0038】またリボンスクリュー4の上端部には駆動用回転リング12が固着されており、駆動用回転リング12は外軸受13を介して筒状ケーシング1の上端部に軸心周りに回転自在に支持されている。そしてスクリュ回転装置8は、この駆動用回転リング12の周囲に取付けられた受動リングギヤ8aと、受動リングギヤ8a

に噛み合う駆動ピニオン8bと、スクリュ回転駆動装置（油圧式、電動式モータ）8cとにより構成されている。

【0039】前記中心軸5とリボンスクリュー4との間には、軸心方向に所定間隔をあけて複数（揚程に応じて単数可）の中心支持部21が設けられている。この中心支持部21は、図3に示すように、中心軸5の小径部22に回転筒23が中心軸受24およびシール部材25を介して回転自在に支持され、この回転筒23とリボンスクリュー4の内縁部が固着されて構成されている。したがって、リボンスクリュー4にかかるスラスト方向の負荷が小径部22の段部を介して中心軸5で支持され、またラジアル方向の負荷が中心軸受24により支持され、リボンスクリュー4の撓みや振れ、伸縮が防止される。

【0040】また筒状ケーシング1とリボンスクリュー4の間には、軸心方向に所定間隔をあけて複数（揚程に応じて単数可）の外周支持部31が設けられている。この外周支持部31は、図4、図5に示すように、リボンスクリュー4の任意位置（図では中心支持部21との対応位置に配置されているがこの限りではない）に回転リング32が外嵌固定され、この回転リング32が筒状ケーシング1に軸心O周りに回転自在に支持されている。すなわち、筒状ケーシング1には、周方向にわたるフランジ部材33が取付けられて環状空間が形成されている。この環状空間内でフランジ部材33の上下対向面に、回転リング32に摺接する内周側のシール部材34と、スラスト方向の負荷を支持する外周軸受35が配設されている。またボックス部材の外周部には、周方向所定角度ごと（図では120°ごと）に回転リング32の回転を案内してラジアル方向の負荷を支持する複数のガイドローラ36が軸心Oと平行な軸心周りに回転自在に配置されている。したがって、リボンスクリュー4に加わる負荷を回転リング32を介して支持することができ、リボンスクリュー4の撓みや振れ、伸縮を効果的に防止することができる。

【0041】上記構成において、スクリュ回転装置8によりリボンスクリュー4が回転駆動されるとともに、中心軸駆動装置9により中心軸5を介して掻き込み部材14がリボンスクリュー4と逆方向で低速で回転駆動される。そして、筒状ケーシング1の下端入口2付近に投入された土砂は、掻き込み部材14により入口2から筒状ケーシング1内に取り込まれる。この時、中心軸5がリボンスクリュー4と逆方向に低速で回転されることから、中心軸5の外周面と土砂との摩擦力により、土砂がリボンスクリュー4の回転方向に回転する（共回りという）ことを防止して効率よく搬送することができる。そして、リボンスクリュー4により上方に搬送されて、排出口3から排出シュート6を介して投入ホッパー10に送り出される。

【0042】この時、土砂の重量がリボンスクリュー4に負荷されたり、土砂がリボンスクリュー4と中心軸5との隙間やリボンスクリュー4と筒状ケーシング1との間に噛み込まれてスラスト方向やラジアル方向の負荷がリボンスクリュー4に負荷されることがあっても、リボンスクリュー4は中心支持部21と外周支持部31により支持されていることから、撓みや振れ、伸縮などが効果的に防止され、搬送に影響を与えることがない。

【0043】図6は、第1の実施の形態を変形した第2の実施の形態を示し、第1の実施の形態と同一部材には同一符号を付して説明を省略する。これは、筒状ケーシング1の入口2側に設けられた中心支持部21および外周支持部31を介して、入口側に入口部リボンスクリュー41を既設のリボンスクリュー4と同一軸心O上に取り付けて、筒状ケーシング1の入口側を二条スクリー部40に構成したものである。

【0044】すなわち、中心支持部21の回転筒23と外周支持部31の回転リング32に、入口部リボンスクリュー41の上端部が固着されている。もちろん、必要に応じてもう一組の中心支持部21および外周支持部31を追加して入口部リボンスクリュー41を支持してもよいし、また回転リング32の軸心O方向の長さを長くして固着部分を多くすることもできる。

【0045】上記構成によれば、筒状ケーシング1の入口側を二条リボンスクリュー部40とすることにより、土砂をより効率的に取り込んで搬送効率を高めることができる。

【0046】図7は、第3の実施の形態を示し、先の実施の形態と同一部材には同一符号を付して説明を省略する。これは高揚程のスクリーコンベヤに最適なもので、リボンスクリュー4は軸心O方向に複数に分割され、これら複数のスクリーピースを互いに接続して長尺のリボンスクリュー4が形成される。このスクリーピース51は、端部が横断面に沿って切断されており、接続側の端面にそれぞれ接続リング52が外嵌固着され、これら接続リング52により外周支持部31を構成している。

【0047】すなわち、接続リング52は、スクリーピース51に外嵌する大きさに形成されるとともに、隣接するスクリーピース51同士が接続リング52を上下に重ねた状態で固定具である複数の固定ボルト53により連結固定される。そして、連結固定された複合接続リング54が、先の外周支持部31の回転リング32と同様にシール部材34と外周軸受34とガイドローラ36を介して回転自在に支持される。

【0048】したがって、長尺のリボンスクリュー4を複数のスクリーピース51を接続して形成し、この接続部でスクリーピース51の端部同士を接続する複合接続リング54を、外周支持部31で筒状ケーシング1に回転自在に支持させることにより、長尺のリボンスク

リュー4を容易に製作することができ、しかも強度が低下しやすいスクリーピース51の接続部を接続リング52により補強できるとともに、連結した複合接続リング54を介して筒状ケーシング1に支持させることで、リボンスクリュー4の撓みや伸縮を効果的に防止できる。

【0049】図8は、第4の実施の形態で、先の実施の形態と同一部材には同一符号を付して説明を省略する。この第4の実施の形態は、外周支持部31にリボンスクリュー4を回転させる補助スクリー回転装置61を設けたもので、回転リング32または複合接続リング54の外周部にリングギヤ64を設け、ガイドローラ36に代えてピニオン62を配置し、ピニオン62の少なくとも1つを補助回転駆動装置（油圧式、電動式モータ）63により回転駆動するように構成している。したがって、補助スクリー回転装置61を備えた外周支持部31でリボンスクリュー4を回転駆動することができるので、リボンスクリュー4に大きい駆動力を与えることができ、高揚程のスクリーコンベヤに最適となる。もちろん、ガイドローラ36を配置し、別にリングギヤ64を設けてもよい。

【0050】図9および図10は第5の実施の形態で、先の実施の形態と同一部材には同一符号を付して説明を省略する。すなわち、軸心方向に複数に分割された上位の筒状ケーシングピース1uの接続端部と下位の筒状ケーシングピース1dの接続端部には、それぞれフランジ部1aに連結ボルト211を介して支持リング（ウェアーリングともいう）212u、212dが取り付けられている。そして、これら両支持リング212u、212d間にシール部材および摺動部材を介して回転リングである駆動用回転リング213が軸心O周りに回転自在に支持されている。また、両支持リング212u、212d間には、駆動用回転リング213を覆う軸受カバー214が取り付けられるとともに、この軸受カバー214内には、駆動用回転リング213に一体に取り付けられた受動リングギヤ215と、この受動リングギヤ215に噛合する駆動ピニオン216とが取り付けられて補助スクリー回転装置（主スクリー回転装置であってもよい。）218と一体化されている。したがって、駆動ピニオン216の回転軸に連結された補助回転駆動装置217により駆動ピニオン216、受動リングギヤ215を介して駆動用回転リング213が回転駆動される。

【0051】また駆動用回転リング213に対応して、上位のスクリーピース221uと下位のスクリーピース221dの間に連結ピース222が設けられており、この連結ピース222を介して上位のスクリーピース221uと下位のスクリーピース221dが一体化されるとともに、前記駆動用回転リング213の内面に溶接部223を介して接合されている。

【0052】前記連結ピース222は、上位および下位



の接続部に、連続するスクリュー面内で平面視が凹状の連結凹部（凹凸部）224が形成されている。一方、スクリューピース221u, 221dの接続端部には、スクリュー面内で平面視が凸状の嵌合凹部224に嵌合可能な連結凸部（凹凸部）225が形成されている。そして、これら連結凹部224および連結凸部225には、半径方向のピン孔224a, 225aがそれぞれ形成されて連結ピン226が装着され、ねじ式盲栓227により抜け止めされている。

【0053】上記構成によれば、スクリューピース221u, 221dを連結ピース222により連結ピン226を介して連結するとともに、前記連結ピース222を駆動リング213に固着したので、駆動用回転リング213や支持リング212u, 212d、スクリューピース221u, 221dなどの摩耗部品の点検や取り替え、補修を容易に行うことができる。また連結ピース222を取付けた駆動用回転リング213を補助スクリュー回転装置218と一体化したので、運搬や保管、組立が容易に行える。

【0054】図11は、図10の変形例で、スクリューピース221u, 221d側に嵌合凹部224を形成し、連結ピース222に連結凸部225を形成したものである。上記構成でも同様の作用効果を奏することができる。

【0055】図12は、第6の実施の形態で、補助スクリュー回転装置（または主スクリュー回転装置でもよい）の変形したものである。この補助スクリュー回転装置231は、駆動ピニオン216の回転軸216aとその軸受232とを組み立てた状態で高さH1の一体構造として運搬および取り扱いを行うものである。

【0056】すなわち、この連結ピース233は、高さH1の範囲内でたとえばリボンスクリュー4の1ピッチ分前後の高さH2で分離されている。そして、連結ピース233の上下接続端部には、上位および下位のスクリューピース221u, 221dに嵌合されて接続可能な連結凸部225と嵌合凹部224とが形成されている。さらに、前記駆動用の回転リング213には、前記軸受232が一体に取付けられており、軸受箱214の下部に回転軸受232がボルト止めされる。

【0057】また上記連結ピース233と駆動用回転リング213との連結部については、下記の複数の形式がある。なお、図12の第6の実施の形態では、連結ピース233はリボンスクリュー4の一部とし、直接回転リング213に溶接固着できる。

【0058】第1例は、図13(a), (b)に示すように、取付片235と固定ボルト236を使用したものである。すなわち、連結ピース233の外周部に切欠き部234が形成され、駆動用回転リング213に溶接接合される取付片235が嵌合されている。そして、連結ピース233に形成された取付け孔233aから取付片

235のボルト孔235aに固定具である2本の固定ボルト236が装着されて連結ピース233が取付片235を介して駆動用回転リング213に連結固定される。図14に示すように、3本以上の固定ボルト236を使用することもできる。237は盲栓である。

【0059】第2例は、図15に示すように、駆動用回転リング213と連結ピース222（または233）とをたとえば1本の連結ピン241で固定したもので、駆動用回転リング213の内面には1本の連結ピン241が半径方向に植設され、連結ピース222には連結ピン241が嵌合可能なピン孔222aが形成されている。また連結ピン241の頭部に固定ナット242が装着されて駆動用回転リング213と連結ピース222とが連結固定される。なお、連結ピン241に直接スクリューピース221uまたは221dを取付けてもよい。

【0060】第3例では、図16(a) (b)に示すように、駆動用回転リング213の内面に連結ブロック251を突設しておき、連結ピース222に形成された溝部252に連結ブロック251を嵌合し、連結ピース222と連結ブロック251のボルト孔222b, 251aに固定ボルト253を装着したものである。連結ブロック251に直接スクリューピース221uまたは221dを取付けてもよい。

【0061】上記第1～第3例の連結構造は、スクリューピース221u, 221dの連結部を駆動用回転リング213に連結するのではなく、通常のスクリュー羽根を駆動用回転リング213または回転リング32に連結することもできる。

【0062】ここで回転リング32、複合接続リング54を含む駆動用回転リング213の軸心O方向の幅（高さ）は、大きくするほどスクリュー羽根の取付強度が向上するが、搬送する土砂が回転リングと共廻りし、回転リング内では搬送力がなくなる。このため、回転リングの高さを小さくして搬送効率を向上させることが望ましい。この回転リングの共廻りによる圧力損失は、発明者が（社）日本建設機械化協会、「平成11年度建設機械と施工シンポジウム」で「土圧式シールド用スクリューコンベヤの土圧保持特性」の欄において発表している。

【0063】たとえばスクリュー寸法を、外径： $D_b = 1$ 、ピッチ： $t = 1, 2D_b$ 、羽根厚： $e = 0.07D_b$ 、羽根高さ： $H = 0.3D_b$ とした時、回転リングの圧力損失の割合を、コンベヤ長さに対して回転リングの高さhとの関係を図17に示す。但し、このグラフでは、コンベヤ長さLに対して1個所回転リングを設けた場合である。また、ここで排出角： $\theta = 10^\circ$ とした。

【0064】通常、コンベヤ長さLは、スクリュー外径 $D_b$ の10～25倍程度であるので、回転リング1個所当たりの圧力損失： $i = \text{約}5\%$ を目標とすると、回転リングの高さ $h \leq 0.6D_b$ とする必要があり、 $0.6D_b$ 以上となると圧力損失が大きくなって搬送効率が低下

する。また回転リングの高さ $h > 0.05D_b$ ではスクリーウの取付強度が不足する。もちろん、回転リングが2個所では圧力損失： $i = 10\%$ となる。上記実施の形態では、駆動用も含む回転リングの幅を数値で示すことができ、設計段階で運搬効率の予測、運搬動力損失が見込める。

【0065】図18および図19は、第1の実施の形態において、リボンスクリューを複数に分割した場合の接続部を示す第7の実施の形態で、同一部材には同一符号を付して説明を省略する。

【0066】この変形例3は、リボンスクリュー4の接続部に、接続するスクリーピース51の端部にそれぞれ接続凹部71を形成し、これら接続凹部71に嵌合された継ぎ板72をボルト73を介してスクリーピース51に結合することにより、スクリーピース51を接続している。また、接続されたスクリーピース51の端部は、中心支持部21の回転筒23にそれぞれ固着されて一体化されている。したがって、この中心支持部21により、リボンスクリュー4の軸心O方向の撓みが防止され、この接続部で回転力が効果的に伝達される。

【0067】図20および図21はスクリーピース接続部を変形した第8の実施の形態である。すなわち、図20では、一方のスクリーピース51aの接続端部に、スクリーウ羽根の回転軸心Oを中心とする所定角度の扇形面内に平面視で凹状の連結凹部（凹凸部）201を形成するとともに、他方のスクリーピース51bの接続端部に、連結凹部201に嵌合する平面視で凸状の連結凸部（凹凸部）202を形成し、両スクリーピース51a、51bの嵌合部を半径方向にピン孔203を形成し、このピン孔203に連結ピン204を嵌合してねじ式盲栓205により抜け止めし埋め込まれている。

【0068】図21に示すものは、一方のスクリーピース51aの接続端部に、スクリーウ面内に平面視でL形の連結段部（凹凸部）206を形成するとともに、他方のスクリーピース51bの接続端部に、連結段部206に係合する連結逆段部207（凹凸部）を形成し、両スクリーピース51a、51bの係合部を半径方向にピン孔203を形成し、このピン孔203に連結ピン204を嵌合してねじ式盲栓205により抜け止めし埋め込まれている。

【0069】したがって、互いに噛合うスクリーピース51a、51bの接続端部の形状により、連結ピン204を介して強固に連結することができ、突出もなく、土砂の搬送を阻害することもない。なお、図20および図21の連結ピン204をリボンスクリュー4の外周側から挿入する構造を示したが、もちろん内周側から挿入する構造でもよい。

【0070】図22(a)(b)は、筒状ケーシング1の改良に関する第8の実施の形態で、軸心方向に複数に

分割したセグメントピースを形成するとともに、これらセグメントピースをさらに軸心Oを含む平面で二分割して半割ケーシングピース1ua、1da、1ub、1dbにより筒状ケーシング1を構成したもので、駆動用回転リング213を支持する連結部近傍で、一方の半割ケーシングピース1ua、1daを分割して開閉ピース1uc、1dcを形成し、これら開閉ピース1uc、1dcをフランジ部に取付ボルトを介してそれぞれ着脱自在に連結されている。これにより、連結部の点検や摩耗部品の交換などのメンテナンス時に開閉ピースを取り外すことにより、作業を容易に行うことができる。

【0071】図23は第9の実施の形態で、同一部材には同一符号を付して説明を省略する。これは、筒状ケーシング1と中心軸5とを下端部で連結したものである。すなわち、筒状ケーシング1の下端入口2には、土砂を案内する掻き込み羽根（支持部材）81が取付けられ、この掻き込み羽根81の先端部と中心軸5の下端部とが下端軸受82を介して連結されている。したがって、掻き込み羽根81により下端軸受82を介して中心軸5の下端部が支持されるので、中心軸5の振れや変形が効果的に防止される。

【0072】図24は、第10の実施の形態で、同一部材には同一符号を付して説明を省略する。これは、筒状ケーシング1を本体部1aと、本体部1aからリング状軸受91を介して分離され軸心O周りに回転自在に支持された入口筒部1bとで構成して、入口筒回転装置92により入口筒部1bを、リボンスクリュー4とは逆方向に回転させ、入口筒部1bの下端部に設けた土砂の掻き込み羽根81を回転させるものである。入口筒回転装置92は、入口筒部1bの接続部に外嵌されたリングギヤ93と、このリングギヤ93に噛み合う駆動ギヤ94と、この駆動ギヤ94を回転駆動する入口筒回転駆動装置95とで構成されている。

【0073】上記実施の形態によれば、入口筒回転装置92により入口筒部1bをリボンスクリュー4の回転と逆方向に低速で回転駆動することにより、掻き込み羽根81で効果的に土砂を入口2に取り込めるとともに、入口筒部1bがリボンスクリュー4と逆方向に低速で回転されることから、入口筒部1bの内周面と土砂との摩擦力により、土砂がリボンスクリュー4の回転方向に回転する（共回り）を防止して揚重効率を向上させることができる。もちろん、ガイドフィン81により下端軸受82を介して中心軸5の下端部が支持されるので、中心軸5の振れや変形が効果的に防止される。

【0074】なお、入口筒部1bの外周部にスクリーウ羽根96を取付け、入口筒部1bを介してスクリーウ羽根96を回転することにより、土砂を入口2側に押し込むようにしてもよい。またスクリーウ羽根96に代えて、半径方向に突出する複数の攪拌ロッド97を設けて、土砂の架橋現象（アーチング現象）を崩すこともで

きる。

【0075】また、上記実施の形態は、必要に応じて適宜組み合わせして使用することができる。さらに中心軸5を回転させる回転式としたが、中心軸5を回転しない固定式であってもよい。さらにまた、中心支持部21は設けずに、外周支持部31のみで支持してもよい。

【0076】また、図25の第11の実施の形態は、スクリュウ回転装置8を無くし、図8の補助スクリュウ回転装置61を複数段に配置したスクリュウ回転装置101を設けてもよい。この場合、図示するように1台の補助回転駆動装置102により、運動軸103を介してピニオン104を連結連動し、リングギヤ106を介して回転リング105（または複合接続リング54）を回転駆動することもできる。

【0077】図26、図27は第12の実施の形態を示し、同一部材には同一符号を付して説明を省略する。この第2の実施の形態は、第1の実施の形態における中心軸5を削除したものである。また排出口3に代えて、上端部材を削除するか、または排出口を形成して、筒状ケーシング1の上端部が排出する構造であってもよい。

【0078】すなわち、筒状ケーシング1とリボンスクリュー4の間に、軸心方向に所定間隔をあけて複数の外周支持部31が設けられている。この外周支持部31は、リボンスクリュー4の任意位置に回転リング32が外嵌固定され、この回転リング32が筒状ケーシング1に軸心O'周りに回転自在に支持されている。すなわち、筒状ケーシング1には、周方向にわたるフランジ部材33が取付けられて環状空間が形成されている。この環状空間内でフランジ部材33の上下対向面に、回転リング32に摺接する内周側のシール部材34と、スラスト方向の負荷を支持する外周軸受35が配設されている。またボックス部材の外周部には、周方向所定角度ごと（図では120°ごと）に回転リング32の回転を案内してラジアル方向の負荷を支持する複数のガイドローラ36が軸心Oと平行な軸心周りに回転自在に配置されている。したがって、リボンスクリュー4に加わる負荷を回転リング32を介して支持することができ、リボンスクリュー4の撓みや振れ、伸縮を効果的に防止することができる。

【0079】もちろん、図28に示すように、スクリュウ回転装置101の各外周支持部31の回転リング32にそれぞれリングギヤ64を設けて、スクリュウ回転装置101により回転駆動することもできる。また、これら回転リング32は、リボンスクリュー4を分割したスクリュウピース51を接続する複合接続リング54であってもよい。

【0080】図29～図30は第13の実施の形態を示すもので、筒状ケーシング1の下端部に投入用スクリュウコンベヤ111と、被揚収物を掻き集めるバケットホイール113を有するリクレーマ装置（投入手段）11

2を設けたものである。

【0081】すなわち、筒状ケーシング1の下端部が閉塞板114で閉止されるとともに、下端近傍の側面に投入開口部115が形成され、この投入開口部115に球面軸受116を介して軸心Oと直交する方向から所定角度範囲揺動自在に投入用スクリュウコンベヤ111の筒状の投入用ケーシング117が取り付けられている。この投入用ケーシング117はその基端部が球面軸受116に接続され、投入用ケーシング117内に投入用リボンスクリュー118が第2軸心O'周りに回転自在に配置されている。そして、前記投入用リボンスクリュー118は、必要に応じて基端側に外嵌固定された回転リング122がシール部材や軸受を介して支持される外周支持部123が設けられるとともに、先端部が投入用ケーシング117に設けられた投入用スクリュウ回転駆動装置119の出力軸に連結されて、投入用リボンスクリュー118が回転自在に支持されるとともに回転駆動される。また筒状ケーシング1と投入用ケーシング117の間には、投入用スクリュウコンベヤ111を上下方向に揺動させる上下揺動装置（油圧シリンダ）120と左右揺動装置（油圧シリンダ）121がそれぞれ連結されている。

【0082】リクレーマ装置112は、投入用スクリュウコンベヤ111の先端側一側部に、円筒体113bの外周部に掻き取り用のバケット113aが一定間隔ごとに取り付けられたバケットホイール113が投入用ケーシング115の軸心O'と直交する水平軸心周りに回転自在に支持されており、図示しないホイール駆動装置により矢印方向に回転駆動されて構成される。また投入用ケーシング117の先端側上面に投入口124が開口され、バケット113aから排出される投入口124に案内するシュート125が設けられている。

【0083】もちろん、図31の変形例に示すように、バケットホイール113を投入用スクリュウコンベヤ111の両側にそれぞれ設けてもよい。上記スクリュウコンベヤ装置は、図32に示すように、大型運搬船130から鉱石や穀物などの被揚収物を荷揚げする揚収採集設備131として使用され、荷揚げ用岸壁などに走行自在に設置された走行式門形クレーン装置132に装備される。そして、筒状ケーシング1の下端部に投入用スクリュウコンベヤ111を介して設けられたリクレーマ装置112のバケットホイール113により、船倉133内の隅部まで被揚収物を掻き集めて容易かつ短時間に荷揚げすることができる。

【0084】なお、投入手段をリクレーマ装置112としたが、これに代えてバックホーやベルトコンベヤ装置などを使用することもできる。図33は第14の実施の形態を示すもので、投入用リボンスクリュー118の中空部に、投入用ケーシング117の先端部に固定された中心軸141が遊嵌配置され、投入用リボンスクリュー

118には、所定位置で回転軸受を介して中心軸141に連結支持された中心支持部142が設けられている。またこの投入用リボンスクリュー118の外周部中間位置に回転リング143が外嵌固定され、投入用駆動モータ144により回転駆動される駆動ピニオン145が、回転リング143に形成されたリングギヤ146に噛合されて、投入用駆動モータ144により、駆動ピニオン145、リングギヤ146、回転リング143を介して投入用リボンスクリュー118が回転駆動される。

【0085】また図34、図35は第15の実施の形態で、バケットホイール113の取付け方向を変更したものである。すなわち、リクレマ装置112のバケットホイール151は、投入用ケーシング117の軸心O'と平行な軸心Oh周りに回転自在に配置され、投入用駆動モータ144により一体に回転駆動される。

【0086】すなわち、この投入用ケーシング117に投入用軸付スクリュー152が配置されており、投入用ケーシング117から突出された投入用軸付スクリュー153の軸部153aとバケットホイール151とがギヤ機構154により連結連動されている。もちろんバケットホイール151と投入用軸付スクリュー153とはそれぞれ独立した駆動装置を使用してもよい。

【0087】上記第13～15の実施の形態によれば、先の実施の形態の効果に加えて、筒状ケーシング1の下端部に、投入用スクリューコンベヤ111を介してリクレマ装置151を配置したので、大型運搬船130の船倉133からよりスムーズに被揚収物を荷揚げすることができ、船倉133の隅部まで容易に被揚収物を寄せ集めて短時間で荷揚げを完了することができる。

【0088】また筒状ケーシング1に球面軸受116を介して投入用スクリューコンベヤ111を設けたので、上下揺動装置120および左右揺動装置121によりバケットホイール113、152を任意方向に回転させて、被揚収物の取り込みを能率良く行うことができる。このとき、スクリューコンベヤ装置全体を筒状ケーシング1の軸心O周りに回転させてバケットホイール113、152を変位することもできる。

【0089】なお、上記実施の形態では、円筒状の筒状ケーシング2としたが、多角形状の角筒であってもよい。

【0090】

【発明の効果】以上に述べたごとく請求項1記載の発明によれば、中心軸に中心支持部を介してリボンスクリューが支持されるので、搬送物がリボンスクリューに噛み込まれることがあっても、また搬送中の搬送物の重量が負荷されても、リボンスクリューの撓みや伸縮を防止することができ、搬送効率が低下されることがない。

【0091】請求項2記載の発明によれば、中心軸受に加えて、回転リングを介して筒状ケーシングによりリボンスクリューを外周側からも支持するので、リボンスク

リューの撓みや伸縮をより効果的に防止することができる。

【0092】請求項3記載の発明によれば、回転リングを介して筒状ケーシングによりリボンスクリューを外周側から支持するので、リボンスクリューの撓みや伸縮をより効果的に防止することができる。

【0093】請求項4記載の発明によれば、複数のスクリューピースによりリボンスクリューを形成するので、高揚程のスクリューコンベヤを容易に提供することができる。またスクリューピースの接続端部に形成された凹凸部を互いに係合して連結具により接続するので、容易かつ強固に連結することができる。

【0094】請求項5記載の発明によれば、長尺のリボンスクリューを複数のスクリューピースを接続して形成し、この接続部にスクリューピースに取付けられる複合接続リングを筒状ケーシングに回転自在に支持させることにより、長尺のリボンスクリューを内蔵した高揚程のスクリューコンベヤ装置を容易に制作することができ、しかも強度が低下しやすいリボンスクリューの接続部を接続リングにより補強できるとともに、接続リングを介して筒状ケーシングに支持させることで、リボンスクリューの撓みや伸縮を効果的に防止することができる。

【0095】請求項6記載の発明によれば、回転リングに接合する連結ピースを、上位および下位のスクリューピースの間でスクリューピースに同一勾配で連続させるとともに、スクリューピースと独立して設けたので、リボンスクリューを連結ピースを介して回転リングにより強固に連結できるとともに、連結ピースにより搬送能力が低下されることがない。また摩耗部品の交換やメンテナンス時のスクリューピースや回転リングの着脱を容易に行うことができる。

【0096】請求項7記載の発明によれば、連結ピースとスクリューピースとの接合部に、互いに係合可能な凹凸部を形成したので、連結ピースとスクリューピースとをより強固にかつ正確に連結することができる。

【0097】請求項8記載の発明によれば、リボンスクリューの切欠き部に取付片を介して回転リングを取付けるので、摩耗部品の交換やメンテナンス時に、取付片を切欠き部から取り外してリボンスクリューと回転リングとを分離することができ、摩耗部品の交換やメンテナンスの作業を容易に行うことができる。

【0098】請求項9記載の発明によれば、搬送物といっしょに共廻りする回転リングの幅をスクリュー外径の0.05～0.6倍の範囲としたので、回転リングによりスクリューコンベヤの圧力損失を小さくできて搬送効率のわずかな低下に止めることができ、また動力伝達などに寄与する機械的な強度を確保することができる。

【0099】請求項10記載の発明によれば、ケーシングピースの端部に取付けた支持リングにより、回転リングを回転自在に支持するので、回転リングおよび支持リ

ングの組立分解を容易に行え、かつ回転リングを安定して支持することができる。

【0100】請求項11記載の発明によれば、ケーシングの中間部に、容易にスクリュウ回転装置を配置することができ、これにより、単体の筒状ケーシングとリボンスクリューとを直列に組み立てて揚程を長大化できる。

【0101】請求項12記載の発明によれば、摩耗部品のメンテナンスや交換を容易に行うことができる。請求項13記載の発明によれば、中心軸の長さ方向のたわみや振れを防止することができ、より効果的にリボンスクリューを支持することができる。

【0102】請求項14記載の発明によれば、入口筒部を回転させて掻き込み羽根により搬送物を筒状ケーシング内に取り込み、さらに入口筒部をリボンスクリューと逆方向に回転させることにより、入口から取り込まれた搬送物の共回りを防止して効果的に上方に搬送することができる。

【0103】請求項15記載の発明によれば、投入手段により被揚収物を投入用スクリュウコンベヤに供給し、さらに筒状ケーシング内をリボンスクリューにより搬送するので、たとえば隅部があるような運搬船の船倉などから容易かつスムーズに被揚収物を荷揚げすることができる。

【0104】請求項16記載の発明によれば、投入用スクリュウコンベヤを任意方向に向けて投入手段により被揚収物を供給することができ、能率良く搬出することができる。

【0105】請求項17記載の発明によれば、リクレーマ装置により、大量の被揚収物を投入用スクリュウコンベヤを介して筒状ケーシングに送り込むことができ、能率良く揚収作業を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るスクリュウコンベヤの第1の実施の形態を示す縦断面図である。

【図2】図1に示すスクリュウ回転装置の部分拡大図である。

【図3】同スクリュウコンベヤの中心支持部を示す拡大縦断面図である。

【図4】同スクリュウコンベヤの外周支持部を示す縦断面図である。

【図5】図4に示すA-A断面図である。

【図6】スクリュウコンベヤの第2の実施の形態を示す縦断面図である。

【図7】スクリュウコンベヤの第3の実施の形態を示す外周支持部の部分拡大断面図である。

【図8】スクリュウコンベヤの第4の実施の形態を示す外周支持部の部分拡大断面図である。

【図9】スクリュウコンベヤの第5の実施の形態を示す外周支持部および補助スクリュウ回転装置を示す縦断面図である。

【図10】同スクリュウコンベヤの外周支持部を示す平面図である。

【図11】同スクリュウコンベヤの外周支持部の変形例を示す平面図である。

【図12】スクリュウコンベヤの第6の実施の形態を示す外周支持部および補助スクリュウ回転装置を示す縦断面図である。

【図13】(a)(b)は同スクリュウコンベヤの連結ピースと回転リングの第1形式を示し、(a)は部分平面図、(b)は部分側面図である。

【図14】図13の変形例を示す部分平面図である。

【図15】同スクリュウコンベヤの連結ピースと回転リングの第2形式を示す部分平面図である。

【図16】(a)(b)は同スクリュウコンベヤの連結ピースと回転リングの第3形式を示し、(a)は部分平面図、(b)は部分側面断面図である。

【図17】同スクリュウコンベヤの回転リングの高さと圧力損失の関係を示すグラフである。

【図18】スクリュウコンベヤの第7の実施の形態のリボンスクリュー接続部を示す側面図である。

【図19】図18に示すB-B断面図である。

【図20】スクリュウコンベヤの第8の実施の形態のリボンスクリュー接続部を示す平面図である。

【図21】同リボンスクリュー接続部の変形例を示す平面図である。

【図22】(a)(b)はスクリュウコンベヤの第9の実施の形態の筒状ケーシングを示し、(a)は一部切欠き部分側面図、(b)は部分側面図である。

【図23】スクリュウコンベヤの第9の実施の形態を示す入口付近の側面断面図である。

【図24】スクリュウコンベヤの第10の実施の形態を示す入口付近の側面断面図である。

【図25】スクリュウコンベヤの第11の実施の形態を示す全体側面断面図である。

【図26】スクリュウコンベヤの第12の実施の形態を示す縦断面図である。

【図27】同スクリュウコンベヤの外周支持部を示す拡大断面図である。

【図28】同スクリュウコンベヤの変形例を示す縦断面図である。

【図29】スクリュウコンベヤの第13の実施の形態を示す縦断面図である。

【図30】図29に示すC-C断面図である。

【図31】同スクリュウコンベヤの変形例を示す平面断面図である。

【図32】同スクリュウコンベヤの使用状態を示す説明図である。

【図33】スクリュウコンベヤの第14の実施の形態を示す縦断面図である。

【図34】スクリュウコンベヤの第15の実施の形態を

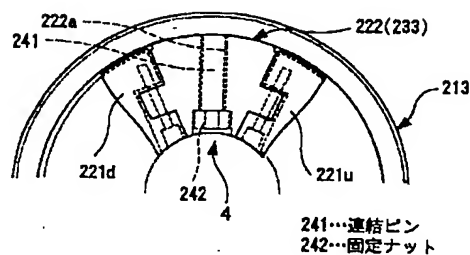
示す平面断面図である。

【図35】同スクリュコンベヤの側面断面図である。

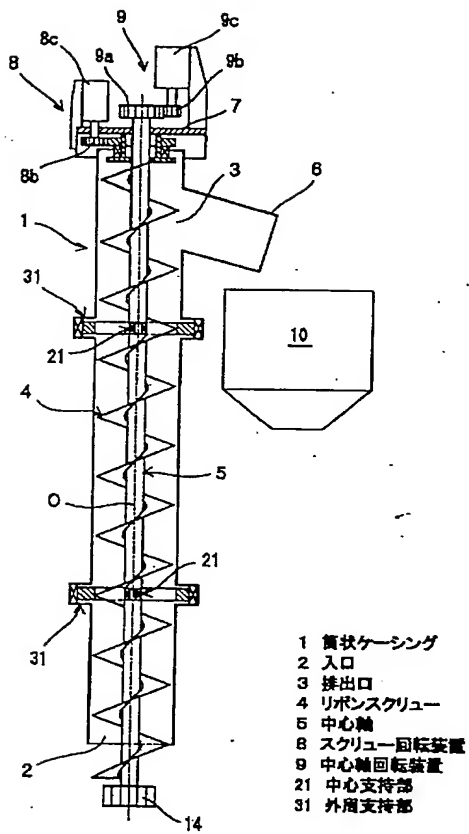
【符号の説明】

- |                    |             |            |             |
|--------------------|-------------|------------|-------------|
| 1                  | 筒状ケーシング     | 113        | バケットホイール    |
| 1a                 | 本体部         | 117        | 投入用ケーシング    |
| 1b                 | 入口筒部        | 118        | 投入用リボンスクリュー |
| 1u, 1d             | ケーシングピース    | 120        | 上下揺動装置      |
| 1ua, 1da, 1ub, 1db | 半割ケーシングピース  | 121        | 左右揺動装置      |
| 1uc, 1dc           | 開閉ピース       | 123        | 外周支持部       |
| 2                  | 入口          | 141        | 中心軸         |
| 3                  | 排出口         | 142        | 中心支持部       |
| 4                  | リボンスクリュー    | 151        | バケットホイール    |
| 5                  | 中心軸         | 201        | 連結凹部        |
| 8                  | スクリュ回転装置    | 202        | 連結凸部        |
| 9                  | 中心軸回転装置     | 204        | 連結ピン        |
| 21                 | 中心支持部       | 206        | 連結段部        |
| 22                 | 小径部         | 211        | 連結ボルト       |
| 23                 | 回転筒         | 212        | 支持リング       |
| 24                 | 中心軸受        | 213        | 駆動用回転リング    |
| 31                 | 外周支持部       | 214        | 軸受カバー       |
| 32                 | 回転リング       | 215        | 従動リングギヤ     |
| 35                 | 外周軸受        | 216        | 駆動ピニオン      |
| 36                 | ガイドローラ      | 217        | 補助回転駆動装置    |
| 40                 | 二条スクリュ部     | 218        | 補助スクリュ回転装置  |
| 41                 | 入口部リボンスクリュー | 221u, 221d | スクリュピース     |
| 51                 | スクリュピース     | 222        | 連結ピース       |
| 52                 | 接続リング       | 223        | 溶接部         |
| 54                 | 複合接続リング     | 224        | 連結凹部        |
| 61                 | 補助回転駆動装置    | 225        | 連結凸部        |
| 72                 | 継ぎ板         | 226        | 連結ピン        |
| 81                 | 掻き込み羽根      | 231        | 補助スクリュ回転装置  |
| 82                 | 下端軸受        | 232        | 軸受          |
| 91                 | リング状軸受      | 233        | 連結ピース       |
| 92                 | 入口筒回転装置     | 233a       | ボルト孔        |
| 101                | スクリュ回転装置    | 234        | 切欠き部        |
| 105                | 回転リング       | 235        | 取付片         |
| 106                | リングギヤ       | 235a       | ボルト孔        |
| 111                | 投入用スクリュコンベヤ | 236        | 固定ボルト       |
| 112                | リクレマ装置      | 241        | 連結ピン        |
|                    |             | 242        | 固定ナット       |

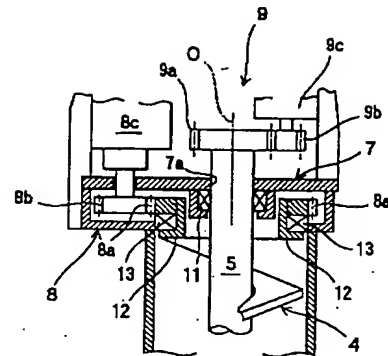
【図15】



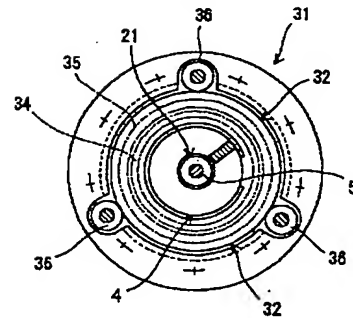
【図1】



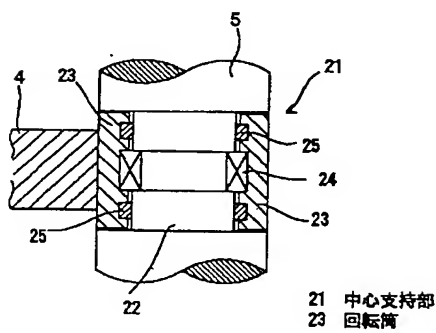
【図2】



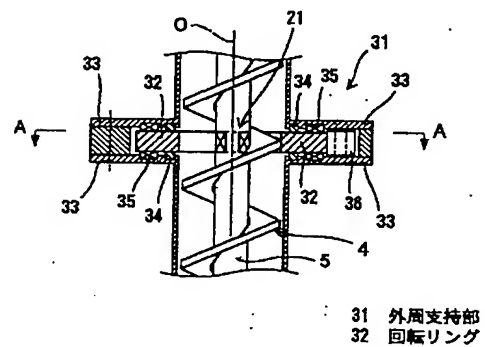
【図5】



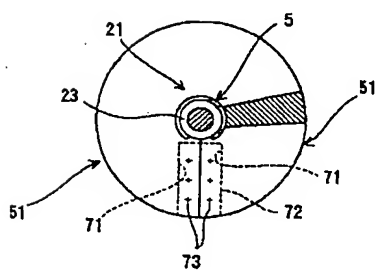
【図3】



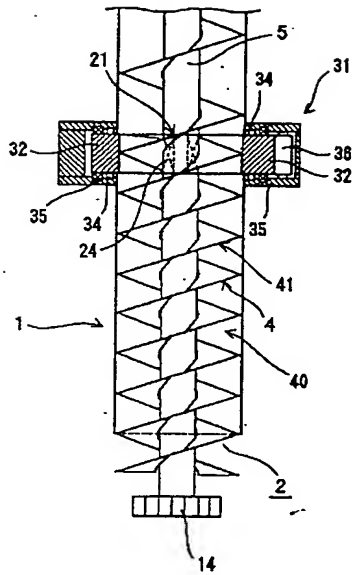
【図4】



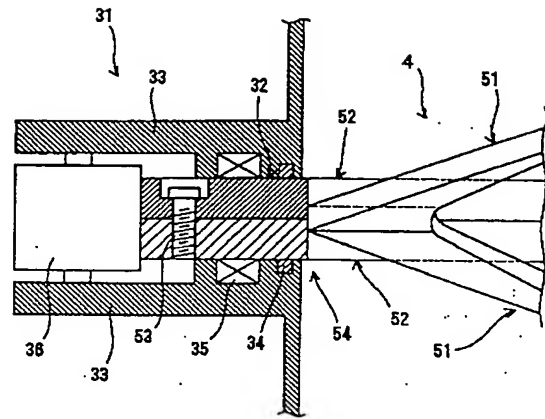
【図19】



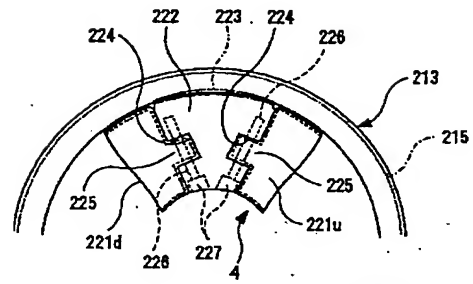
【図6】



【図7】

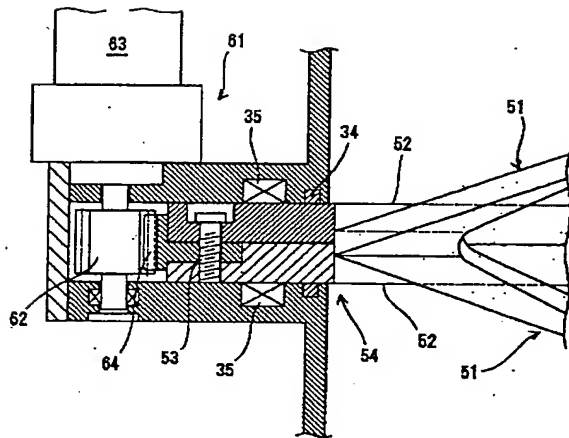


【図10】



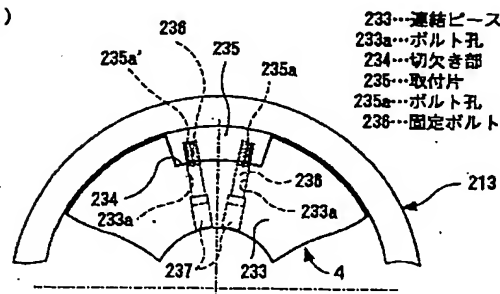
223...溶接部  
224...連結凹部  
225...連結凸部  
226...連結ピン

【図8】

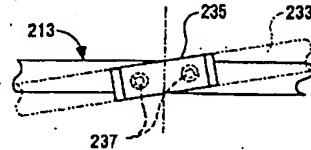


【図13】

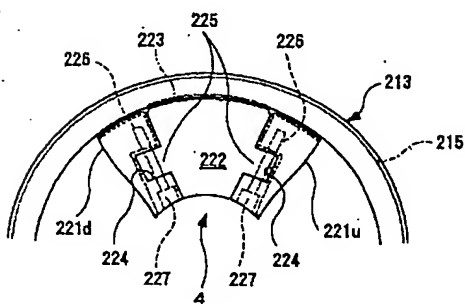
(a)  
233...連結ピース  
233a...ボルト孔  
234...切欠き部  
235...取付片  
235a...ボルト孔  
236...固定ボルト



(b)

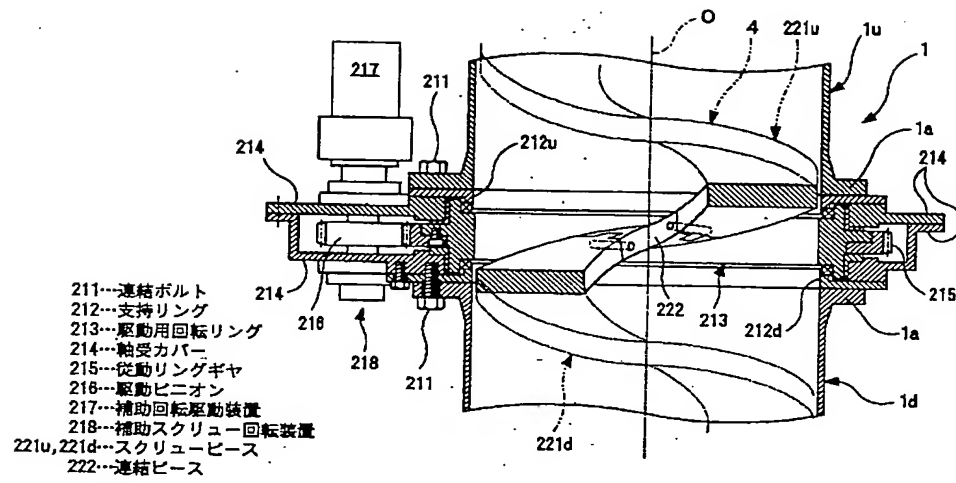


【図11】

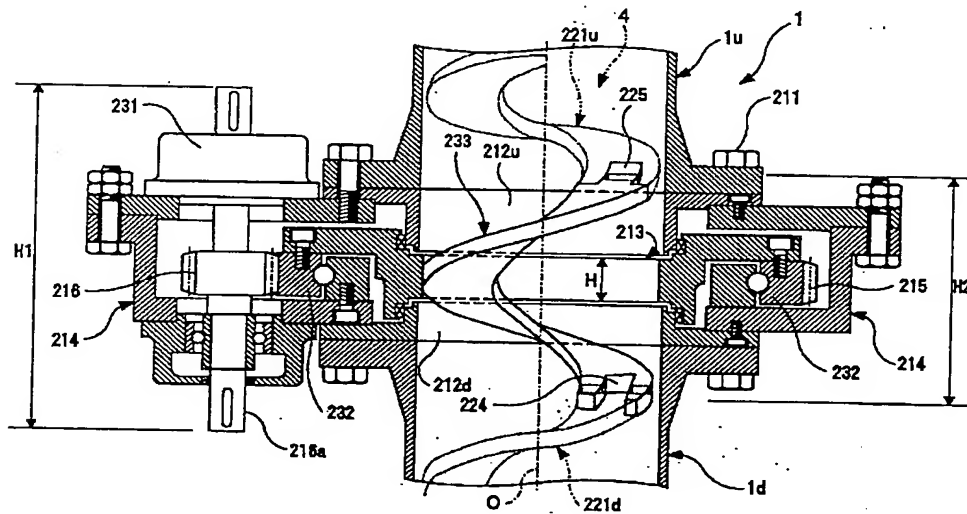




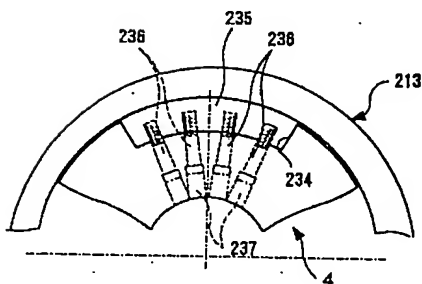
【図9】



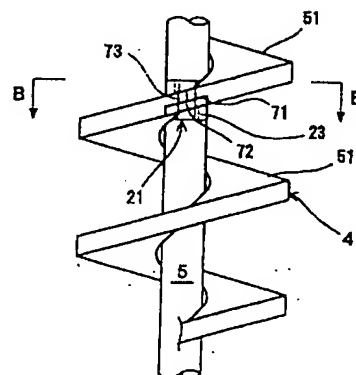
【図12】



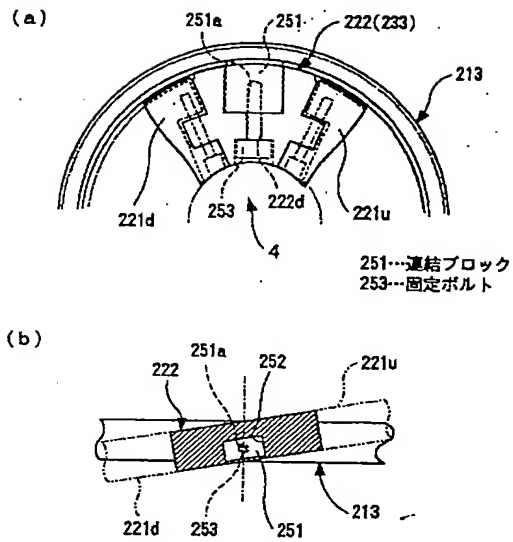
【図14】



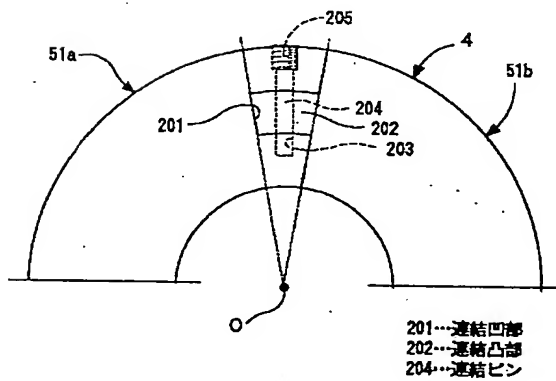
【図18】



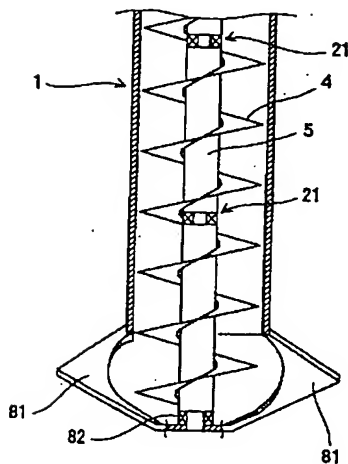
【図16】



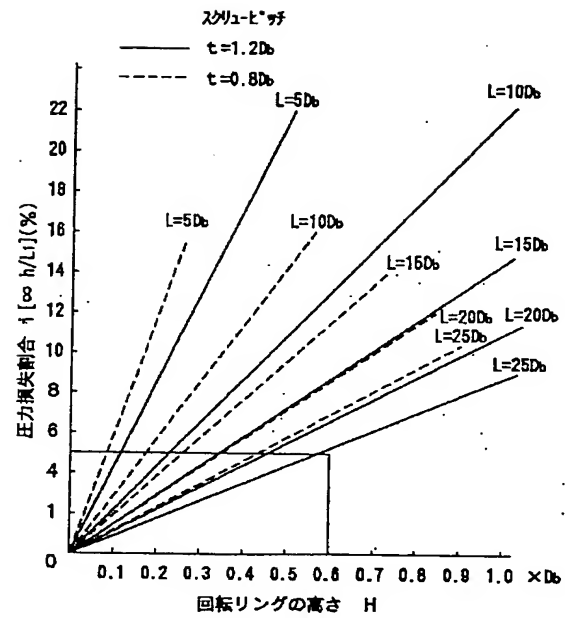
【図20】



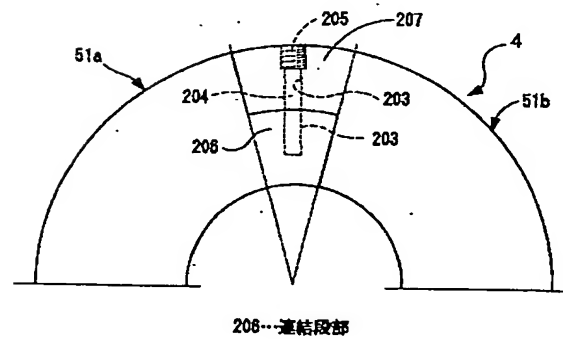
【図23】



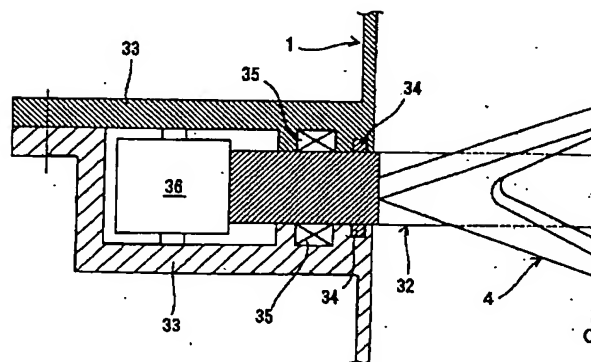
【図17】



【図21】

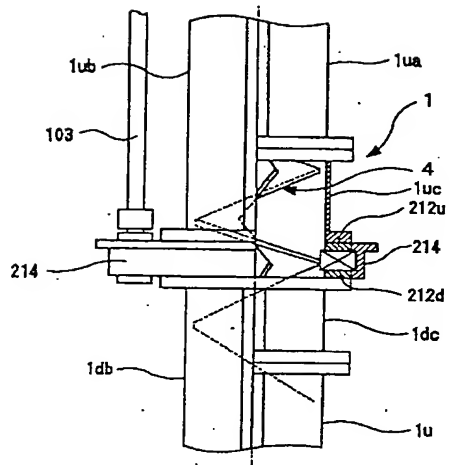


【図27】

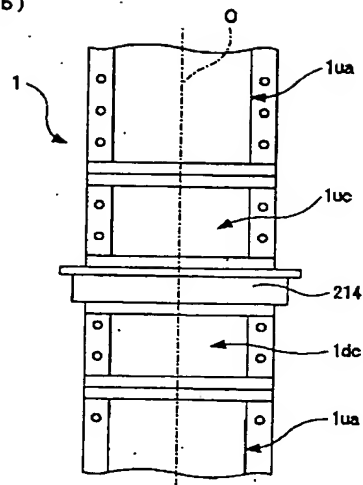


【図22】

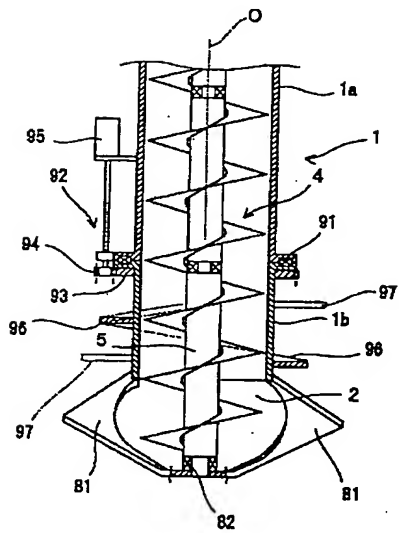
(a)



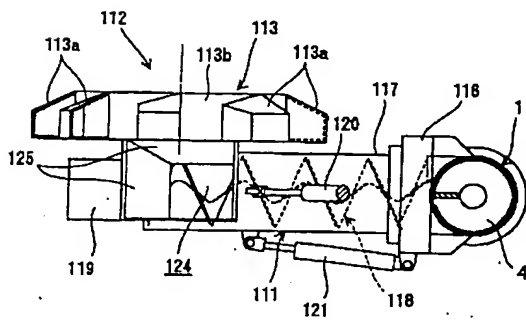
(b)



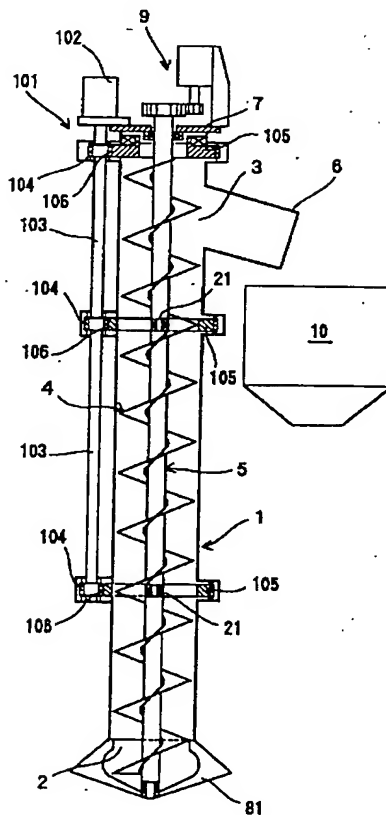
【図24】



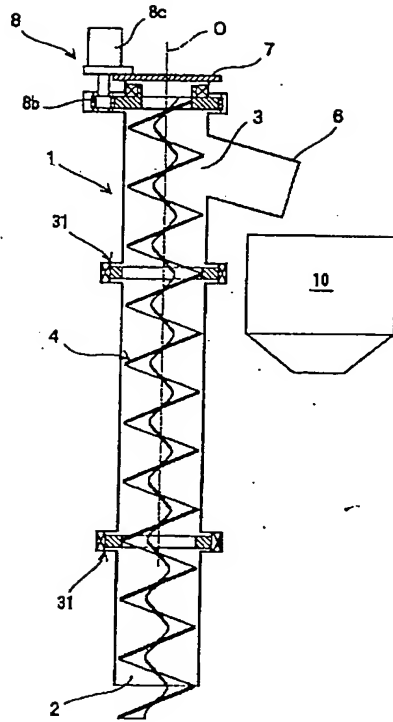
【図30】



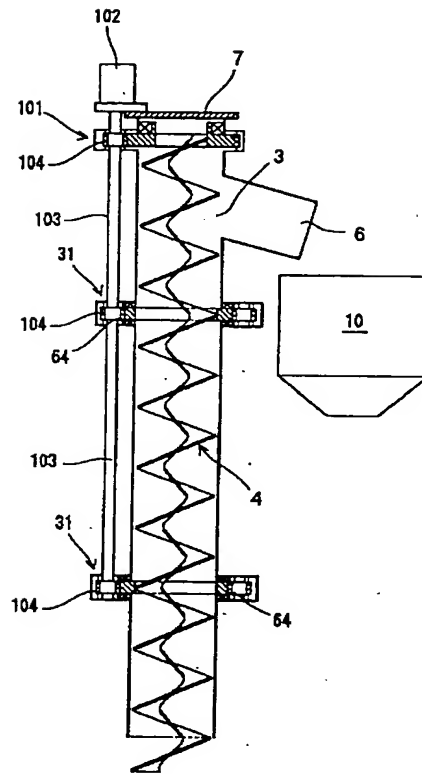
【図25】



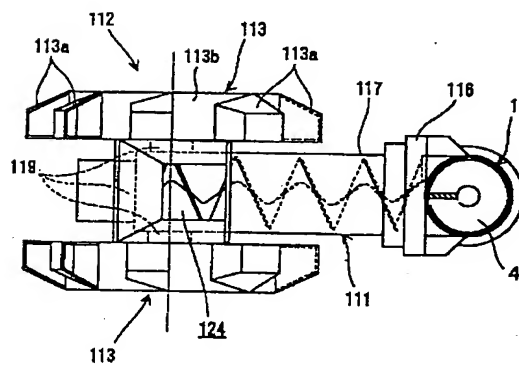
【図26】



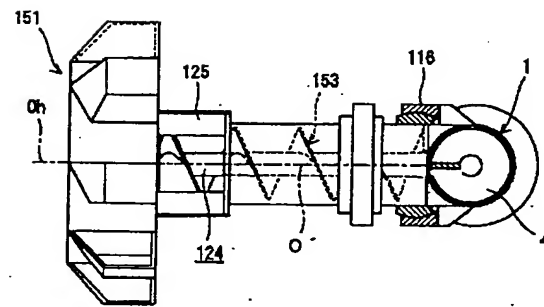
【図28】



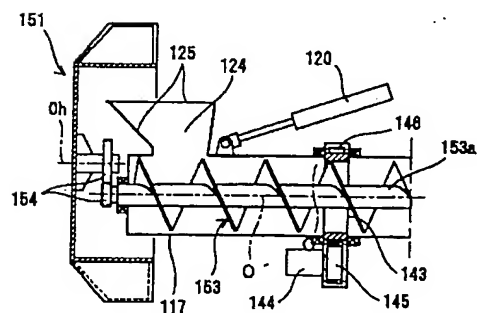
【図31】



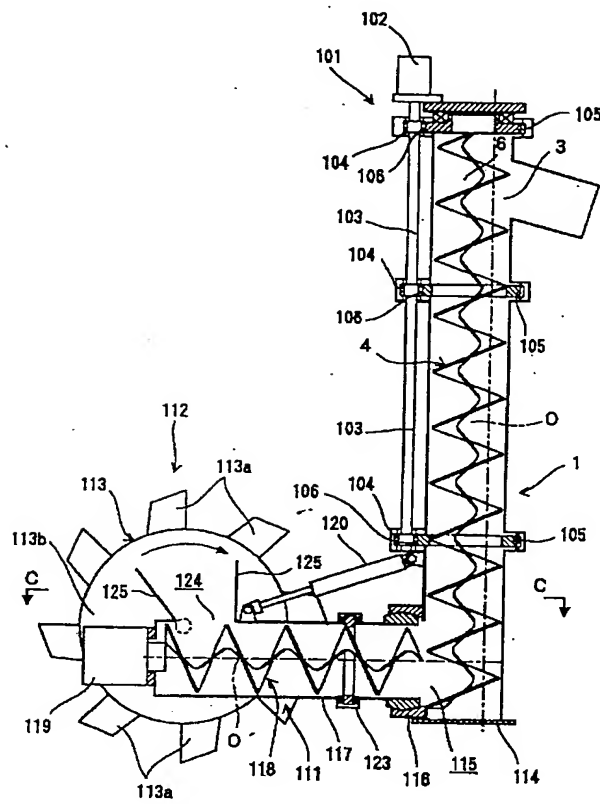
【図34】



【図35】



【図29】



【図32】

